



*de Pesquisa Agropecuária*  
**Embrapa Amazônia Ocidental**  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
Rodovia AM 010, Km 29, Caixa Postal 319, CEP 69011-970, Manaus-AM  
Fone: (92) 622 2012 - Fax: (92) 622 1100

## PESQUISA EM ANDAMENTO

Nº 43, dez/99, p.1-4

### EXPORTAÇÃO DE NUTRIENTES PELA COLHEITA DE GUARANÁ

Manoel da Silva Cravo<sup>1</sup>

André Luiz Atroch<sup>2</sup>

Jeferson Luis Vasconcelos de Macêdo<sup>2</sup>

Firmino José do Nascimento Filho<sup>2</sup>

Lúcio dos Passos Lima<sup>3</sup>

José de Ribamar Cavalcante Ribeiro<sup>3</sup>

Apesar do guaraná ser de alto valor econômico na região amazônica, são poucas, as informações sobre as exigências nutricionais e respostas da cultura aos fertilizantes. Essa cultura vem sendo cultivada, predominantemente, em Latossolos Amarelos que são solos de baixa fertilidade natural. Alguns trabalhos foram realizados em condições de viveiro, indicando resposta do guaranazeiro à aplicação de fertilizantes químicos e orgânicos, tendo sido observada expressiva resposta ao N e mediana ao P, Ca, Mg e K. Em plantas adultas, já em fase de produção, no município de Maués-AM foram encontrados altos teores de N foliar de plantas de alta e de baixa produtividade, com teores médios de 4,37% e 3,93%, respectivamente. Não são encontradas na literatura, informações sobre o peso total e a composição nutricional das diferentes partes da planta que permitam estimar a quantidade total de nutrientes absorvidos pela planta de guaraná, referente a uma dada produção de amêndoas.

Desta forma, para definir as atuais recomendações de adubação para a cultura do guaraná, foram feitas estimativas de exportação de nutrientes por plantas matrizes de guaraná, provenientes de mudas de sementes, fazendo-se comparações com as exigências de outras culturas como a do cacau.

Atualmente, a Embrapa dispõe de uma coleção de clones de alta produtividade e tolerantes a doenças, sendo já plantados por pequenos e grandes produtores no Amazonas. Presume-se que esses clones, por serem de alta produtividade, são mais exigentes em nutrientes do que as plantas provenientes de mudas de sementes, que têm produtividade de semente torrada dez vezes menor que a dos atuais clones.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi estudar a exportação de nutrientes pela colheita de frutos de alguns clones de guaraná que são recomendados para plantios comerciais.

Na safra 98/99 foram colhidos frutos de nove clones de guaraná de experimentos de competição de clones, distribuídos no delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os cachos dos frutos foram separados em ráquis, casca e semente, analisando-se quantitativamente N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu e B, em cada componente, no laboratório da Embrapa Amazônia Ocidental.

<sup>1</sup> Eng.º Agr.º, Dr., Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa Postal 319, CEP 69011-970, Manaus-AM.

<sup>2</sup> Eng.º Agr.º, M.Sc., Embrapa Amazônia Ocidental.



Com base nesses resultados, foram feitas estimativas das exportações de nutrientes pela colheita, entendendo-se como tal, a parte que é retirada do campo e não só as sementes.

Conforme dados da Tabela 1, observa-se que existem variações entre clones na concentração dos diversos nutrientes. Essas variações foram mais acentuadas entre os micronutrientes, com destaque para Fe e Mn. Entre os macronutrientes, as maiores variações foram observadas para P e Ca e, em menor proporção, para o N.

Na Tabela 2, observa-se que a concentração dos diversos nutrientes é variável entre os componentes do fruto. As maiores concentrações de P, Ca, Mn, e Zn foram encontradas na ráquis. Enquanto que o K, Mg, Fe, Cu e B foram encontrados em maior concentração na casca do fruto; o S, na ráquis e na casca; somente o nitrogênio foi encontrado em maior concentração nas sementes.

Esses dados sugerem que se as cascas e as ráquis fossem compostados e devolvidos ao campo, em forma de adubação orgânica, as exportações da maioria dos nutrientes poderiam ser minimizadas.

As quantidades dos nutrientes individuais exportados pela colheita também são variadas. Entre os macronutrientes (Tabela 3), a ordem de grandeza das exportações é:  $N \equiv K > P > Ca > S > Mg$ . Entre os micronutrientes, essa ordem é:  $Fe > Mn > Zn > Cu \equiv B$ .

As estimativas das quantidades de fertilizantes necessárias para a adubação de reposição (Tabela 4). Para o N, as quantidades estimadas estão muito próximas daquelas que atualmente são recomendadas pelo Sistema de Produção para Guaraná no Amazonas, para plantas em idade produtiva. Para os demais macronutrientes, as quantidades estimadas representam praticamente a metade do que atualmente está sendo recomendado para plantas em produção. Já para micronutrientes (especialmente B e Zn), as quantidades estimadas representam cerca de dez vezes menos do que o recomendado.

**TABELA 1. Concentração de nutrientes em frutos maduros de diversos clones de guaraná – média de quatro repetições.**

Código do Clone	Nutrientes										
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu	B
	g.kg <sup>-1</sup>					mg.kg <sup>-1</sup>					
385	79.82	12.92	59.87	10.08	5.63	6.68	494	147	111	55	66.16
505	74.15	12.61	47.87	6.82	5.01	6.72	455	90	87	52	46.20
604	63.52	9.69	53.84	7.47	4.76	6.16	254	89	71	46	58.34
609	74.54	9.69	50.60	5.49	4.23	5.71	325	59	73	54	72.33
611	70.03	12.76	55.77	9.18	4.49	4.96	238	134	72	60	70.51
623	71.46	10.21	56.25	6.31	3.96	5.92	322	80	66	58	77.16
624	75.66	13.05	60.37	5.66	4.54	6.23	335	67	67	90	63.80
628	66.23	10.01	60.24	6.83	5.24	4.94	324	57	85	62	51.90
631	75.14	17.46	67.66	7.03	4.42	4.82	381	68	70	82	57.69
Média	72,28	10,97	56,94	7,21	4,70	5,79	3,48	88	78	62	62,68
Variação (%)*	30	90	40	90	70	50	220	170	110	120	73

\* Variação entre a concentração total mínima e a máxima observada nos frutos dos diferentes clones.

**TABELA 2. Concentração mínima, média e máxima de nutrientes nos diversos componentes do fruto de guaraná – Média de trinta e seis repetições.**

Concentração de Nutrientes	Componente do Fruto	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu	B
		g.kg <sup>-1</sup>						mg.kg <sup>-1</sup>				
Mínima	Ráquis	17,9	4,28	18,8	2,7	0,6	1,6	45	22	19	13	16
Mínima	Casca	21,8	2,51	20,8	2,2	1,5	1,6	83	16	17	16	18
Mínima	Semente	23,4	2,29	7,36	0,5	1,2	1,4	42	17	17	13	11
	<b>Total</b>	<b>63,2</b>	<b>9,08</b>	<b>47,0</b>	<b>5,5</b>	<b>3,4</b>	<b>4,6</b>	<b>170</b>	<b>55</b>	<b>53</b>	<b>42</b>	<b>45</b>
Média	Ráquis	21,8	5,71	22,8	3,6	1,0	1,8	87	39	27	17	21
Média	Casca	23,8	3,55	25,7	2,9	2,0	2,1	170	25	23	23	29
Média	Semente	26,3	2,57	8,32	0,6	1,4	1,7	91	23	28	22	13
	<b>Total</b>	<b>72,0</b>	<b>11,8</b>	<b>56,9</b>	<b>7,2</b>	<b>4,6</b>	<b>5,6</b>	<b>348</b>	<b>87</b>	<b>78</b>	<b>62</b>	<b>63</b>
Máxima	Ráquis	25,7	8,55	27,0	5,4	1,7	2,5	113	65	39	24	25
Máxima	Casca	27,6	6,19	31,1	4,2	2,5	2,4	272	48	36	34	37
Máxima	Semente	29,5	2,89	9,42	0,8	1,6	1,9	162	35	35	33	16
	<b>Total</b>	<b>82,9</b>	<b>17,6</b>	<b>67,6</b>	<b>10,</b>	<b>5,9</b>	<b>6,9</b>	<b>547</b>	<b>148</b>	<b>110</b>	<b>91</b>	<b>78</b>

No caso dos macronutrientes, principalmente, para o N, há motivo para preocupação, uma vez que as quantidades estimadas para adubação de reposição consideram uma eficiência de utilização de 100% do fertilizante o que, na prática, não ocorre. Como normalmente essa eficiência de utilização está abaixo de 50%, é muito importante serem testadas, em experimentos específicos, doses mais elevadas do que atualmente vêm sendo usadas nas recomendações de adubação para a cultura, a fim de se definir a dose máxima física e econômica para a cultura.

Na Tabela 5, encontram-se as fontes de nutrientes usadas para suprir as demandas, que são mais facilmente encontradas no mercado local, podendo ser substituídas por outras, desde que ofereçam vantagens para os produtores.

**TABELA 3. Estimativa da exportação mínima, média e máxima de nutrientes pela colheita de guaraná, considerando-se uma produtividade de 400 kg.ha<sup>-1</sup> de sementes torradas, provenientes de 3.200 kg.ha<sup>-1</sup> de cachos\*.**

Quantidade de fertilizante	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu	B
	kg.ha <sup>-1</sup>						g.ha <sup>-1</sup>				
Mínima	25,3	8,3	22,7	2,2	1,4	1,9	68	22	21	17	18
Média	28,8	10,8	27,4	2,9	1,8	2,3	139	35	31	25	25
Máxima	33,2	16,0	35,6	4,2	2,4	2,8	219	59	44	36	31

\* Cada 8 kg de cachos de guaraná produzem 1 kg de sementes torradas.

**TABELA 4. Quantidades mínimas, médias e máximas de fertilizantes necessários para adubação de reposição de guaranazeiro, tomando-se como base a exportação pela colheita.**

Quantidade de fertilizante	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu	B
	g.planta <sup>-1</sup>										
Mínima	140	46	95	(2,38)	37	(1,92)	0,85	0,22	0,23	0,18	0,41
Média	160	60	114	(3,11)	48	(2,49)	1,74	0,35	0,34	0,26	0,57
Máxima	184	89	148	(4,61)	62	(3,22)	2,74	0,59	0,48	0,37	0,70

Os valores entre parênteses para Ca e S são supridos pelo Superfosfato Triplo e Sulfato de Magnésio, respectivamente.

**TABELA 5. Nutrientes necessários e fontes.**

Nutriente		Fonte	
N	Uréia 45% de N	S	Sulfato de magnésio 13% de S
P	Superfosfato triplo 45% de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe	Sulfato ferroso heptahidratado 20% de Fe
K	Cloreto de potássio 60% de K <sub>2</sub> O	Mn	Sulfato de manganês 25% de Mn
Ca	Superfosfato triplo 13% de Ca	Cu	Sulfato de cobre pentahidratado 24% de Cu
Mg	Sulfato de magnésio 9,5%	Zn	Sulfato de zinco heptahidratado 23% de Zn

**IMPRESSO**